



IFW
Docket No. 1948-4835

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Brun et al

Group Art Unit: 2875

Serial No.: 10/766,988

Confirmation No. 5017

Examiner:

Filed: January 28, 2004

For: A METHOD OF PROVIDING MODULATED, ILLUMINATION OF A ROAD,
AND A VEHICLE HEADLIGHT FOR PERFORMING THE SAID METHOD

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(A))

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority w/document
2. Return postcard receipt
- 3.

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN &
FINNEGAN, L.L.P.

Dated: August 11, 2004

By:

Helen Tiger

Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
3 World Financial Center
New York, NY 10281-2101
(212) 415-8700 Telephone
(212) 415-8701 Facsimile

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Docket No.: 1948-4835

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Brun et al

Group Art Unit: 2875

Serial No.: 10/766,988

Confirmation No. 5017

Examiner:

Filed: January 28, 2004

For: A METHOD OF PROVIDING MODULATED, ILLUMINATION OF A ROAD,
AND A VEHICLE HEADLIGHT FOR PERFORMING THE SAID METHOD

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Mail Stop _____
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: FRANCE

In the name of: Valeo Vision

Serial No(s): 0301083

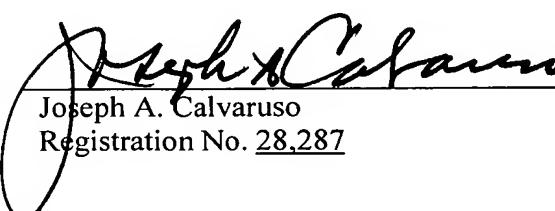
Filing Date(s): January 30, 2003

Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.

A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: August 10, 2004

By: 

Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
3 World Financial Center
New York, NY 10281-2101
(212) 415-8700 Telephone
(212) 415-8701 Facsimile

THIS PAGE BLANK (USPTO)



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 23 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martine PLANCHE', is written over a stylized, oval-shaped flourish.

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

THIS PAGE BLANK (USPTO)



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

30 JAN 2003 <small>REMISE DES PIÈCES</small> DATE 75 INPI PARIS LIEU 0301083 N° D'ENREGISTREMENT <small>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</small> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <small>PAR L'INPI</small> Vos références pour ce dossier <small>(facultatif)</small> BFR0122		<small>Répondu à l'INPI</small>
1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE VALEO VISION PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE 34 RUE SAINT ANDRÉ 93012 BOBIGNY CEDEX		
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/>		
Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____ / _____ / _____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____ / _____ / _____		
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____		Date _____ / _____ / _____
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) "Procédé d'éclairage modulé d'une route et projecteur de véhicule mettant en oeuvre ce procédé".		
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		
<input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »		
5 DEMANDEUR		
Nom ou dénomination sociale VALEO VISION		
Prénoms		
Forme juridique SOCIETE ANONYME		
N° SIREN 19 . 5 . 0 . 3 . 4 . 4 . 3 . 3 . 3 		
Code APE-NAF 13 . 1 . 6 . A 		
Adresse	Rue 34 RUE SAINT ANDRÉ	
	Code postal et ville	93012 BOBIGNY CEDEX
Pays FRANCE		
Nationalité FRANCAISE		
N° de téléphone (facultatif) 01 49 42 62 62		
N° de télécopie (facultatif) 01 49 42 63 35.		
Adresse électronique (facultatif)		

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES	Passeport à l'INPI
DATE	30 JAN 2003
LEU	75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT	0301083
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 W /26089

Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		BFR0122
6 MANDATAIRE		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		
N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Nº de téléphone <i>(facultatif)</i>		
Nº de télécopie <i>(facultatif)</i>		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		
7 INVENTEUR (S)		
Les inventeurs sont les demandeurs		
<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
8 RAPPORT DE RECHERCHE		
Etablissement immédiat ou établissement différé		
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance		
Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		
Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (<i>joindre un avis de non-imposition</i>) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt (<i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i>):		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Véronique RENOUS CHAN PG N° 11100 Responsable Propriété Industrielle		 VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
 Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Procédé d'éclairage modulé d'une route et projecteur de véhicule
mettant en œuvre ce procédé

Domaine de l'invention

- 5 L'invention concerne un procédé d'éclairage d'une route dans lequel la lumière projetée est modulée en fonction de la présence d'un ou de plusieurs êtres vivants dans la scène de route se déroulant devant le véhicule. L'invention concerne également un projecteur de véhicule mettant en œuvre ce procédé d'éclairage.
- 10 L'invention trouve des applications dans le domaine des véhicules circulant sur routes comme, par exemple, les véhicules automobiles ou les véhicules poids lourds. Elle trouve, en particulier, des applications dans le domaine de la projection de lumière par ces véhicules.

Etat de la technique

- 15 Compte tenu du nombre important de véhicules circulant sur les routes, il est nécessaire de procurer, à ces véhicules et à leurs conducteurs, un éclairage le mieux adapté possible afin de réduire les risques d'accidents. En particulier la nuit, il est important que le conducteur puisse avoir une vision optimale de la route qui s'étend devant lui ainsi que des bas cotés de 20 cette route. Autrement dit, pour des questions de sécurité, on cherche à améliorer l'éclairage de la route située devant le véhicule et, ainsi, à améliorer la vision de la scène de route par le conducteur du véhicule.

Actuellement, tous les véhicules roulant sur la route comportent un dispositif d'éclairage de la route, utilisé en particulier la nuit ou lors 25 d'intempéries. Classiquement, il existe sur les véhicules automobiles deux types d'éclairages :

- un éclairage dit «de route » qui éclaire la route intégralement sur une longue distance, d'environ 200 mètres, considérée comme l'infini pour le conducteur, et
- 30 - un éclairage dit «de croisement » qui éclaire la route sur une courte distance, de l'ordre de 60 mètres, pour éviter d'éblouir les personnes pouvant se situer sur la route ou sur les bas cotés de la route.

L'éclairage de route est réalisé au moyen de projecteurs de route qui envoient chacun un faisceau lumineux dirigé vers l'horizon.

L'éclairage de croisement est réalisé au moyen de projecteurs de croisement, appelés aussi codes, qui envoient chacun une nappe de lumière descendante donnant une visibilité sur une distance de l'ordre de 60 à 80 mètres. Cette nappe de lumière descendante a pour but d'éviter d'éblouir les éventuels personnages pouvant se trouver, à pied ou dans un véhicule venant en sens inverse, dans la scène de route s'étendant devant le véhicule. Cependant, une telle nappe de lumière descendante n'offre qu'une visibilité réduite au conducteur du véhicule, à l'avant du véhicule. Cet éclairage est souvent insuffisant pour permettre au conducteur d'avoir une bonne visibilité de l'ensemble de la scène de route afin de pouvoir anticiper d'éventuels virages ou d'éventuels obstacles.

Au contraire, l'éclairage de route permet d'éclairer la route s'étendant devant le véhicule jusqu'à l'horizon. Pour cela, l'éclairage de route envoie un faisceau lumineux dirigé vers l'horizon, c'est-à-dire droit devant le véhicule, ce qui ne manque pas d'éblouir les personnages se trouvant sur cette route ou sur les bas cotés de cette route puisqu'ils reçoivent l'éclairage en plein visage.

Actuellement, il n'existe pas de dispositif connu permettant d'éclairer la route à l'infini ou sur une longue distance sans éblouir les personnages se trouvant sur cette route.

Il existe, par ailleurs, un projecteur permettant de moduler le faisceau principal d'éclairage du véhicule sur la route. Un tel projecteur est décrit dans les demandes de brevets DE - 199 07 943 et US - 5938319. Ce projecteur permet de projeter sur la route une indication lumineuse, telle qu'une flèche, pour indiquer, par exemple, la direction que doit suivre le conducteur. Cette indication est alors éclairée tandis que la zone qui l'entoure est sombre, c'est-à-dire non éclairée. Une telle indication lumineuse est réalisée au moyen d'un projecteur comportant une pluralité de micromiroirs ayant des dimensions de l'ordre du 1/10^{ième} ou du 1/100^{ième} de millimètre. En d'autres termes, ce projecteur permet de moduler la lumière à projeter sur la route. Cependant, il ne permet une modulation de la lumière que sur une partie du faisceau principal. Il ne permet pas de contrôler la modulation de la totalité du faisceau lumineux émis par un éclairage de croisement classique.

De plus, un tel projecteur présente un coût de fabrication très élevé, de l'ordre de la moitié du prix d'un véhicule actuel. Il est donc difficile

d'envisager de monter de tels projecteurs sur des véhicules automobiles fabriqués en série et pour lesquels les constructeurs cherchent constamment à diminuer les prix de fabrication.

Un autre projecteur d'automobile avec modulation de lumière est 5 décrit dans la demande de brevet EP - 0 266 908. Ce projecteur à lumière modulée a pour but de permettre la projection d'un éclairage de croisement ou de route avec uniquement une seule source de lumière. Pour cela, il comporte, entre un réflecteur et une source lumineuse unique, un écran d'occultation interposé sur le trajet des rayons lumineux et comprenant des 10 zones d'occultation constituées de cristaux liquides susceptibles de conférer à ces zones plusieurs états de transparence. Ainsi, lorsque l'éclairage est en mode «éclairage route», l'écran d'occultation est totalement transparent, permettant la projection de la totalité du faisceau lumineux sur la route. En mode «éclairage de croisement», l'écran d'occultation est en partie 15 occultant, permettant ainsi la projection d'une partie seulement du faisceau lumineux émis par la source lumineuse et, en particulier, la partie située sous une ligne d'éclairage appelée «la coupure» et définie par une norme. Cette coupure est une ligne d'éclairage maximum au-dessus de laquelle il est interdit d'éclairer en mode de croisement. Dans les pays à circulation à 20 droite, elle est horizontale sur toute la largeur de la route et sur le bas côté gauche de la route et elle forme un angle de 15° au-dessus de l'horizontale sur le bas côté droit de la route.

Cependant, en pratique, un tel projecteur n'est pas réalisable. En effet, 25 un écran d'occultation à cristaux liquides comme celui décrit dans cette demande de brevet est très sensible à l'énergie reçue et, en particulier, à la température à laquelle il est soumis. Ainsi, un écran d'occultation à cristaux liquides soumis à une énergie trop forte est forcément défaillant. Or, la source lumineuse utilisée pour un éclairage de route est une source lumineuse puissante, trop puissante pour que l'écran d'occultation à cristaux 30 liquides puisse résister physiquement.

Exposé de l'invention

L'invention a justement pour but de remédier aux inconvénients des techniques exposées précédemment. A cette fin, elle propose un projecteur 35 d'éclairage pour véhicule, destiné à l'éclairage de croisement, dans lequel la lumière est modulée en fonction des éventuels personnages se trouvant sur

la route. L'invention propose également un procédé d'éclairage mis en œuvre par ce projecteur. Ce procédé d'éclairage a pour but de détecter les personnes et autres êtres vivants se trouvant dans la scène de route, de créer un cache correspondant, en dimension et en emplacement, à ces personnes et d'éclairer la route avec ce cache de sorte qu'une ombre portée est créée tout autour de la personne. La personne se trouve ainsi dans l'ombre de ce cache, de façon à ce que l'ombre recouvre toute la personne, et éventuellement un peu plus : l'ombre peut avoir la forme, les contours de la personne, ou aussi "déborder" un peu des contours de cette personne pour plus de sûreté.

De façon plus précise, l'invention concerne un procédé d'éclairage d'une scène de route par un projecteur de véhicule, caractérisé en ce qu'il comporte les opérations suivantes :

- détection dans la scène de route d'au moins un personnage,
- localisation de ce personnage dans la scène de route,
- création, sur un afficheur, d'un cache de dimension et d'emplacement correspondant au personnage,
- éclairage de la route à travers l'afficheur créant une ombre portée autour du personnage.

Avantageusement, ce procédé est appliqué sur la zone d'éclairage de la route situé au-dessus de la coupure.

L'invention concerne également un projecteur mettant en œuvre ce procédé. Ce projecteur d'éclairage de route pour véhicule comporte une première source de lumière et un système de modulation de cette lumière et se caractérise par le fait que le système de modulation comporte un afficheur, un guide de lumière transportant la lumière de la source de lumière vers l'afficheur et un système électronique pour générer un cache de lumière sur l'afficheur.

Avantageusement, ce projecteur est associé à une caméra, par exemple une caméra thermique, qui commande le système électronique.

Brève description des figures

La figure 1 représente schématiquement une route éclairée par un éclairage de croisement classique combiné avec un éclairage selon l'invention.

La figure 2 représente les différents éléments formant un projecteur selon l'invention, commandé par une caméra.

La figure 3 représente un premier mode de réalisation du système optique du projecteur de l'invention.

5 La figure 4 représente un afficheur du projecteur de l'invention.

La figure 5 représente un second mode de réalisation du système optique du projecteur de l'invention.

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

L'invention propose un procédé pour éclairer une scène de route en 10 complément d'un éclairage de croisement classique. Ce procédé offre une étendue d'éclairage plus importante que pour un éclairage de croisement habituel, sans risque d'éblouissement pour les personnes situées sur la route ou sur les bas cotés de la route.

Pour cela, le procédé de l'invention propose d'éclairer la route au- 15 dessus de la coupure en générant une ombre portée autour du ou des personnages se trouvant dans cette zone. Cette ombre portée est générée en affichant, par exemple sur un afficheur à cristaux liquides, un cache correspondant à la position et à la dimension du personnage et occultant une zone de l'afficheur de sorte qu'une partie du faisceau lumineux émis par une 20 source lumineuse ne traverse pas l'afficheur et ne soit pas projetée sur la route. Le cache créé permet de réaliser une ombre portée autour du personnage lors de l'éclairage de la scène de route au-delà de la coupure. L'ombre portée correspond à la silhouette du personnage. Elle peut correspondre exactement à la silhouette ou comprendre une zone entourant 25 la silhouette.

Sur la figure 1, on a représenté un exemple de scène de route. Sur cet exemple, la route est référencée R. Elle comporte un bas côté gauche BC1 et un bas côté droit BC2. Un premier personnage P1 est sur le bas côté droit de la route. Il est situé dans la zone d'éclairage de croisement habituel, zone 30 H, c'est-à-dire la zone d'éclairage située sous la coupure C. Il n'est pas ébloui par l'éclairage de croisement émis par les projecteurs du véhicule. Un second personnage P2 est situé dans la zone d'éclairage au-dessus de la coupure C, zone I, c'est-à-dire la zone de la scène de route éclairée par le projecteur de l'invention. Ce personnage P2 qui est situé dans la zone

d'éclairage à l'infini est entouré par une ombre portée OP lui permettant de ne pas être ébloui.

D'une façon générale, dans l'invention, on détecte tous les êtres vivants situés dans la scène de route, qu'il s'agisse d'êtres humains ou d'animaux. Comme on le verra par la suite, cette détection peut se faire, par exemple, par différence de température ou par détection de mouvements. D'une façon générale, on appelle «personnage » tout être vivant détectable selon l'invention.

La figure 2 représente, fonctionnellement, le projecteur de l'invention avec un exemple d'éclairage de la scène de route. L'exemple de scène de route de la figure 2 montre le personnage P2 avec une ombre portée OP autour de lui, dans la zone I d'éclairage. L'ombre portée OP est créée au moyen d'un système optique 1 associé à un système de détection de personnage 2 et à un système électronique de traitement d'image 3. Le système optique 1 et le système électronique de traitement d'image 3 forment ensemble un système de modulation de la lumière émise par une source lumineuse 10.

Selon l'invention, le système de détection 2 de personnage peut être une camera, par exemple une camera thermique, qui réalise des prises d'images de la scène de route située devant le véhicule. Ces images de la scène de route, appelées images naturelles, sont transférées au système électronique 3, comme schématisé par la flèche 4, qui effectue alors un traitement électronique de ces images. Ce traitement permet de localiser le personnage P2 dans la scène de route. Comme on le verra par la suite, ce traitement d'image permet également de créer un cache, ou masque, sur l'afficheur 12 du système optique 1. Ce cache est transmis à l'afficheur d'image 12, ou imageur, comme schématisé par la flèche 5. Lorsque la source lumineuse 10 émet un faisceau lumineux, celui-ci est dirigé vers l'afficheur 12 au moyen d'un guide de lumière 11. Les zones de l'afficheur 12 qui comportent le cache sont opaques et ne laissent pas passer la lumière. Au contraire, les zones de l'afficheur 12 qui ne comportent pas le cache sont transparentes à la lumière ; le faisceau lumineux émis par la source 10 traverse alors l'afficheur et est projeté vers l'extérieur du projecteur, c'est-à-dire sur la scène de route. Le cache affiché sur l'afficheur 12 empêche le

faisceau lumineux de traverser, ce qui génère une ombre portée OP autour du personnage P2.

Le procédé tel qu'il vient d'être décrit est réalisé en temps réel.

Sur la figure 2, on a représenté le système électronique 3 et le système optique 1 indépendants l'un de l'autre. En pratique, le système électronique 3 peut être intégré au sein du système optique 1 comme on le comprendra par la suite.

Sur la figure 3, on a représenté un mode de réalisation du système optique 1 du projecteur selon l'invention. Ce système optique 1 comporte un générateur de lumière ou source lumineuse 10. Cette source lumineuse 10 peut être, par exemple, une lampe à décharge ou une source elliptique comme une lampe au xénon, que l'on trouve classiquement dans les véhicules actuels. Cette source lumineuse 10 est reliée à l'afficheur d'image 12 par l'intermédiaire d'un guide de lumière 11. Ce guide de lumière peut être une fibre optique de grosse section. Ce guide peut être aussi, comme dans le mode de réalisation préféré de l'invention, une matrice de fibres optiques transportant la lumière de la source lumineuse jusqu'à l'afficheur 12. Le guide de lumière peut également être utilisé pour réduire la quantité de lumière infrarouge issue de la source lumineuse, ceci pour limiter l'échauffement de l'afficheur. Il peut aussi être utilisé pour uniformiser, devant l'afficheur, la lumière captée de la source. L'afficheur transmet ou ne transmet pas la lumière, selon que le faisceau lumineux atteint une zone avec cache ou sans cache de l'afficheur. La lumière ayant traversé l'afficheur 12 est ensuite diffusée par une optique 13 du projecteur vers la route à éclairer. Cette optique 13 peut être une lentille de diffusion de la lumière.

La forme de la zone I d'éclairage obtenue dépend notamment de l'optique 13 choisie.

Sur la figure 3, le faisceau lumineux projeté sur la route est représenté par une forme quelconque référencée 14. Les références 14' et 14'' représentent deux ombres portées obtenues dans la lumière projetée sur la route. En pratique, ces ombres portées 14' et 14'' constituent des taches noires, pour le conducteur. Ainsi, lorsque le conducteur aperçoit sur la scène de route une ou plusieurs taches noires, il sait qu'il s'agit d'êtres vivants.

Sur la figure 4, on a représenté un afficheur d'image 12 comportant une matrice d'éléments d'images ou pixels. Ces éléments d'images sont référencés e₁, e₂, e₃, ..., en.

5 Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, l'afficheur 12 est un afficheur à cristaux liquides, chaque cristal formant un élément d'image.

Sur l'afficheur de la figure 4, on a représenté un exemple de cache M. Les éléments d'images constituant le cache sont représentés en noir. Ces éléments d'images noirs sont occultants. Ils empêchent donc la lumière de traverser l'afficheur 12. Au contraire, les éléments d'images qui ne 10 constituent pas le cache M sont représentés en clair. Ils sont transparents et laissent passer la lumière. Le faisceau lumineux résultant, c'est-à-dire obtenu en sortie de l'afficheur 12, présente alors des zones sans lumière qui forment une ombre portée autour du personnage.

15 Dans l'exemple de la figure 4, le cache M est rectangulaire. Pour obtenir un tel cache de forme particulière, par exemple rectangulaire, on fait subir au cache initialement calculé une convolution par un élément de convolution, par exemple rectangulaire. Cet élément de convolution peut bien sûr avoir une toute autre forme, par exemple ovale. Cette convolution permet de modifier la forme et/ou les dimensions du cache, ce qui a pour but 20 d'ajuster la taille de l'ombre portée autour du personnage.

Le cache affiché sur l'afficheur de la figure 4 est créé par le système électronique 3. Le procédé de création de ce cache est le suivant : lorsque la caméra 2 a détecté un personnage P₂ dans la scène de route située devant le véhicule et, en particulier dans la zone I au-dessus de la courbure C, l'image prise par la camera 2 est transmise au système électronique 3. Celui-ci, par un traitement d'image adéquat, localise la position du personnage P₂ dans la scène de route ainsi que ses dimensions. Après cette localisation du personnage P₂, le système électronique 3 génère, toujours par traitement d'image, un cache. Ce cache est transmis à l'afficheur 12 en inverse vidéo 25 par rapport au cache calculé par le système électronique. En effet, dans l'image prise par la caméra (dans le cas d'une caméra thermique), les zones détectées (correspondant à un personnage) sont blanches tandis que les zones non détectées sont noires. Le système électronique traite l'image naturelle prise par la caméra et obtient finalement un cache constitué 30 d'éléments blancs. Il effectue donc une inversion vidéo du cache obtenu et 35

transmet ce cache « en inverse vidéo » à l'afficheur. Sur l'afficheur, le cache se trouve donc composé d'éléments noirs, c'est-à-dire opaques à la lumière, la zone qui ne constitue pas le cache étant composée d'éléments blancs, c'est-à-dire transparents à la lumière.

5 Plus précisément, dans le cas où la camera 2 est une camera thermique capable de détecter un être vivant, telle qu'une camera thermique à 10 microns, alors la camera détecte les sources chaudes qui apparaissent plus brillantes sur l'image que le reste de l'image de la scène de route. On obtient alors ce qu'on appelle une image thermique. On sélectionne ensuite,
10 pour cette image thermique, une zone à traiter, c'est-à-dire la zone la plus brillante de l'image. Cette sélection est déterminée en fonction d'un seuil de brillance prédéfini. Au-delà de ce seuil, on considère que l'élément matriciel de la camera correspond à une zone chaude et donc à la présence d'un personnage. Chaque élément micro-bolométrique de la matrice de la camera
15 est ainsi seuillé pour déterminer s'il s'agit d'une zone chaude ou non de la camera. Les zones chaudes correspondent à un personnage tandis que les zones non chaudes correspondent à l'absence de tout être vivant.

En d'autres termes, le traitement d'image réalisé par le système électronique 3 consiste à sélectionner les zones de l'image thermique au-delà d'une certaine température, c'est-à-dire d'un seuil prédéfini. On obtient alors une image seuillée qui fait apparaître uniquement le personnage dans la scène de route. Cette image seuillée comporte deux niveaux, à savoir un niveau blanc et un niveau noir. De préférence, le personnage apparaît sur un niveau saturé en blanc tandis que le reste de l'image apparaît sur un niveau saturé en noir. Cette image est ensuite transmise en inverse vidéo à l'afficheur 12 et affichée sur l'afficheur. On obtient ainsi, sur l'afficheur, une image seuillée inversée comportant un cache formé par des éléments d'images noirs. Ce cache correspond aux dimensions et à l'emplacement du personnage dans la scène de route. Ainsi, en éclairant la route avec la source de lumière 10, à travers l'afficheur 12, seule la partie du faisceau lumineux traversant l'afficheur en dehors du cache est projetée sur la route. La lumière projetée sur la route est ainsi modulée par le cache affiché sur l'afficheur 12. Une ombre portée est alors créée autour du personnage.
25
30
35

Un procédé analogue peut être mis en œuvre avec une caméra sensible travaillant dans le visible ou le proche infrarouge.

Selon une variante de l'invention, le système électronique 3 peut affiner la réalisation du cache, par exemple, en cherchant le contour du personnage P2 avant de déterminer l'image seuillée.

5 Selon une autre variante, déjà expliquée, le cache peut subir une convolution avec un élément de convolution adéquat qui permet de modifier la taille et la forme du cache.

10 Le système électronique 3 qui vient d'être décrit peut être, par exemple, un circuit intégré ou un DSP (processeur de signaux numériques). Il peut donc très facilement être intégré à l'intérieur du système optique 1 du projecteur de l'invention.

15 Sur la figure 5, on a représenté un second mode de réalisation du système optique du projecteur de l'invention. Les éléments de ce système optique qui sont identiques à ceux du système optique de la figure 3 comportent des références identiques.

20 15 Dans ce mode de réalisation, le système optique 1 comporte une source lumineuse 10 et un afficheur 12, reliés par un guide de lumière 11 comportant deux conduits de lumière 16 et 17. Ces deux conduits de lumière peuvent d'être deux matrices de fibres optiques ou deux fibres optiques de grosse section. La première matrice de fibres optiques 16 est destinée à guider la lumière de la source lumineuse jusqu'à l'afficheur 12. La partie du faisceau lumineux ayant traversé l'afficheur 12 est ensuite diffusée à l'extérieur du projecteur par une optique de sortie 15a qui peut être, par exemple, une lentille de diffusion comme la lentille 13 de la figure 3.

25 15a La seconde matrice de fibres optiques 17 est destinée à conduire la lumière de la source de lumière 10 directement sur une optique de sortie du projecteur, référencée 15b. Cette optique 15b peut être identique à l'optique 15a.

30 Ce mode de réalisation à deux conduites lumineuses apporte un avantage sur le plan énergétique, car elle permet de générer un faisceau code élaboré avec un maximum d'énergie, sans passage dans l'afficheur qui présente une transmission, à l'état passant, d'environ 80%. Seul les environ 20% de faisceau lumineux destinés à former la zone I susceptible d'éblouir le personnage sont contrôlés par le modulateur, c'est-à-dire transmis par l'afficheur.

Ainsi, dans ce mode de réalisation, le projecteur peut générer à la fois une lumière de croisement éclairant la zone H et une lumière supplémentaire éclairant la zone I, produite selon le procédé de l'invention. Le système optique permet alors, avec une même source lumineuse 10, de créer à la fois 5 l'éclairage de croisement de la zone H et l'éclairage infini de la zone I. Dans un autre mode de réalisation de l'invention, la source lumineuse 10 peut être destinée uniquement à former la zone I de d'éclairage à l'infini. Dans ce cas, on peut utiliser l'éclairage habituel du véhicule pour former la zone H 10 d'éclairage de croisement. Le projecteur de l'invention qui assure l'éclairage de la zone I peut alors être placé dans le phare du véhicule ; le projecteur de croisement du véhicule comporte alors deux sources lumineuses, l'une projetant la lumière directement vers l'optique de sortie et l'autre projetant la lumière à travers l'afficheur. Le projecteur de l'invention peut aussi être placé 15 à un endroit différent du phare, dans la calandre du véhicule. Un véhicule automobile pourrait ainsi comporter, par exemple, trois projecteurs, à savoir deux projecteurs de croisement classiques (appelés aussi phares) et un projecteur selon l'invention placé par exemple au milieu de l'avant du véhicule.

Dans le cas de la figure 5, comme dans le cas de la figure 3, le 20 système électronique 3 intervient en amont de l'afficheur 12 pour créer un cache à afficher sur l'afficheur 12, la lumière émise par la source lumineuse 10 étant projetée vers l'extérieur du projecteur comme expliqué précédemment.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, le faisceau lumineux est 25 transmis par fibres optiques de la source lumineuse 10 jusqu'à l'afficheur 12 par l'intermédiaire d'un bloc ou d'un barreau de quartz ou de verre 18, dont le rôle est d'assurer l'homogénéisation du faisceau lumineux et la réduction de ses rayonnements infrarouges. Autrement dit, ce bloc ou ce barreau de quartz ou de verre 18 permet d'éviter que l'afficheur 12 ne reçoive une 30 énergie trop importante qui serait néfaste à son fonctionnement.

Un tel bloc ou barreau de quartz ou de verre 18 peut également être inséré entre la matrice de fibres optiques 11 et l'afficheur 12, dans le système optique de la figure 3.

Il est à noter, en outre, que l'utilisation d'une lampe à décharge 35 comme source lumineuse 10 permet d'éviter les problèmes dus à une

température excessive sur l'afficheur, la lampe à décharge étant une source froide. En outre, le transport de la lumière par des fibres optiques permet également de diminuer la chaleur éventuelle de la lumière émise par la source lumineuse 10.

- 5 Dans le mode de réalisation de la figure 5, le système optique 1 est en majeure partie intégré dans un boîtier de projecteur 15. La source lumineuse 10 est incorporée dans un boîtier indépendant du boîtier 15. Ce boîtier peut alors être placé à l'extérieur du projecteur, ce qui permet d'obtenir un projecteur de taille réduite et sans contrainte thermique. Les liaisons optiques 10 doivent dans ce cas être plus longues. Cette séparation de la source lumineuse 10 peut également être réalisée dans le mode de réalisation de la figure 3. Parallèlement, dans le mode de réalisation de la figure 5, la source lumineuse 10 peut être incorporée dans le boîtier 15, avec le système optique 1.

- 15 Dans toute la description qui précède, le moyen de détection d'un personnage est décrit comme étant une caméra thermique. Ce moyen de détection peut également être une camera infrarouge associée à une détection par mouvement. Dans ce cas, la camera assure la prise d'image d'une scène de route et le système électronique 3 détecte et localise les 20 personnages par une détection de mouvement. Selon une variante de l'invention, une détection thermique peut être couplée avec une détection de mouvement pour sécuriser la détection d'être vivants.

- 25 Dans une variante de l'invention, il est prévu de déplacer verticalement, d'une faible distance, les fibres optiques dans le plan focal de l'optique 13 pour moduler la lumière et réaliser ainsi des faisceaux lumineux compatibles avec les fonctions « adverse weather lighting » ou « motorway lighting », c'est-à-dire les fonctions d'éclairage par temps de pluie ou d'éclairage sur autoroute.

- 30 Le procédé selon l'invention qui vient d'être décrit permet de fournir un éclairage de croisement supérieur à l'éclairage habituel, situé au-dessus de la coupure, tout en s'assurant que cet éclairage supplémentaire n'éblouit pas les éventuels êtres vivants se trouvant dans son champ. Cette lumière supplémentaire obtenue en zone I permet au conducteur de voir la scène de route au-delà de la coupure C. Les taches noires visibles par le conducteur 35 dans cet éclairage supplémentaire l'informent sur la présence d'êtres vivants

dans la scène de route. Ce procédé de l'invention permet ainsi de détecter des éventuels obstacles pour le conducteur.

Quel que soit son mode de réalisation, le projecteur de l'invention assure une meilleure perception et une meilleure visibilité de la route au conducteur. En effet, ce projecteur permet un éclairage classique de la scène de route et ainsi qu'un éclairage plus lointain, au-delà de la coupure. Même si cet éclairage plus lointain comporte des taches noires, et même si celles-ci sont nombreuses, par exemple dans le cas d'un groupe de personnages sur le bas côté de la route, le conducteur a nécessairement une meilleure visibilité qu'avec un éclairage classique puisque cet éclairage plus lointain est un éclairage additionnel.

REVENDICATIONS

- 1 - Procédé d'éclairage d'une scène de route par un projecteur de véhicule, **caractérisé en ce qu'il comporte les opérations suivantes :**
- 5 - détection dans la scène de route d'au moins un personnage (P2),
 - localisation de ce personnage dans la scène de route,
 - création, sur un afficheur (12), d'un cache de dimensions et d'emplacement correspondant au personnage,
 - éclairage de la route à travers l'afficheur créant une ombre portée (OP) autour du personnage.
- 10 2 - Procédé d'éclairage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il éclaire une zone de la scène de route (zone I) située au-dessus d'une coupure (C).**
- 15 3 - Procédé d'éclairage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que la détection du personnage comporte une prise d'image de la scène de route avec une détection thermique du personnage.**
- 20 4 - Procédé d'éclairage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé ce que en la détection du personnage comporte une prise d'image de la scène de route avec une détection de mouvement du personnage.**
- 25 5 - Procédé d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que la localisation et la création de cache sont réalisées par traitement d'image.**
- 25 6 - Procédé d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que la localisation comporte un seuillage de l'image de la scène de route.**
- 30 7 - Procédé d'éclairage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que le seuillage consiste à réaliser une image à deux niveaux, noir et blanc, de l'image de la scène de route.**
- 30 8 - Procédé d'éclairage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que la création du cache comporte l'affichage en inverse vidéo de l'image seuillée sur l'afficheur.**
- 30 9 - Procédé d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que la création du cache comporte une convolution de l'image seuillée par un élément de convolution.**

10 - Procédé d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la création du cache est faite en temps réel.

11 - Projecteur d'éclairage de route pour véhicule comportant une première source de lumière (10) et un système de modulation de cette 5 lumière, **caractérisé en ce que** le système de modulation comporte un afficheur (12), un guide de lumière (11) transportant la lumière de la source de lumière vers l'afficheur et un système électronique (3) pour générer des caches de lumière sur l'afficheur.

12 - Projecteur d'éclairage selon la revendication 11, **caractérisé en** 10 **ce que** le guide de lumière comporte au moins une matrice de fibres optiques ou une fibre optique de grosse section.

13 - Projecteur d'éclairage selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le guide de lumière comporte un premier conduit de lumière (16) guidant la lumière vers l'afficheur et un second conduit de 15 lumière (17) guidant la lumière vers une optique de diffusion de la lumière.

14 - Projecteur d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce qu'il** comporte une seconde source de lumière indépendante de la première source et assurant un éclairage de croisement.

15 - Projecteur d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 20 11 à 14, **caractérisé en ce que** le système électronique est commandé par un moyen de détection de personnages (2).

16 - Projecteur d'éclairage selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le moyen de détection est une caméra thermique.

17 - Projecteur d'éclairage selon la revendication 15, **caractérisé en** 25 **ce que** le moyen de détection est une caméra infrarouge.

18 - Projecteur d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 11 à 17, **caractérisé en ce que** le guide de lumière comporte, en amont de l'afficheur, un dispositif pour homogénéiser la répartition de la lumière dans l'afficheur.

30 19 - Projecteur d'éclairage selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le dispositif pour homogénéiser la lumière est un bloc ou un barreau de quartz ou de verre (18).

20 - Projecteur d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 11 à 19, **caractérisé en ce qu'il** comporte une lentille (13) de diffusion de la 35 lumière en aval de l'afficheur.

21 - Projecteur d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 11 à 20, **caractérisé en ce que** la première source de lumière est placée dans un boîtier extérieur au système de modulation.

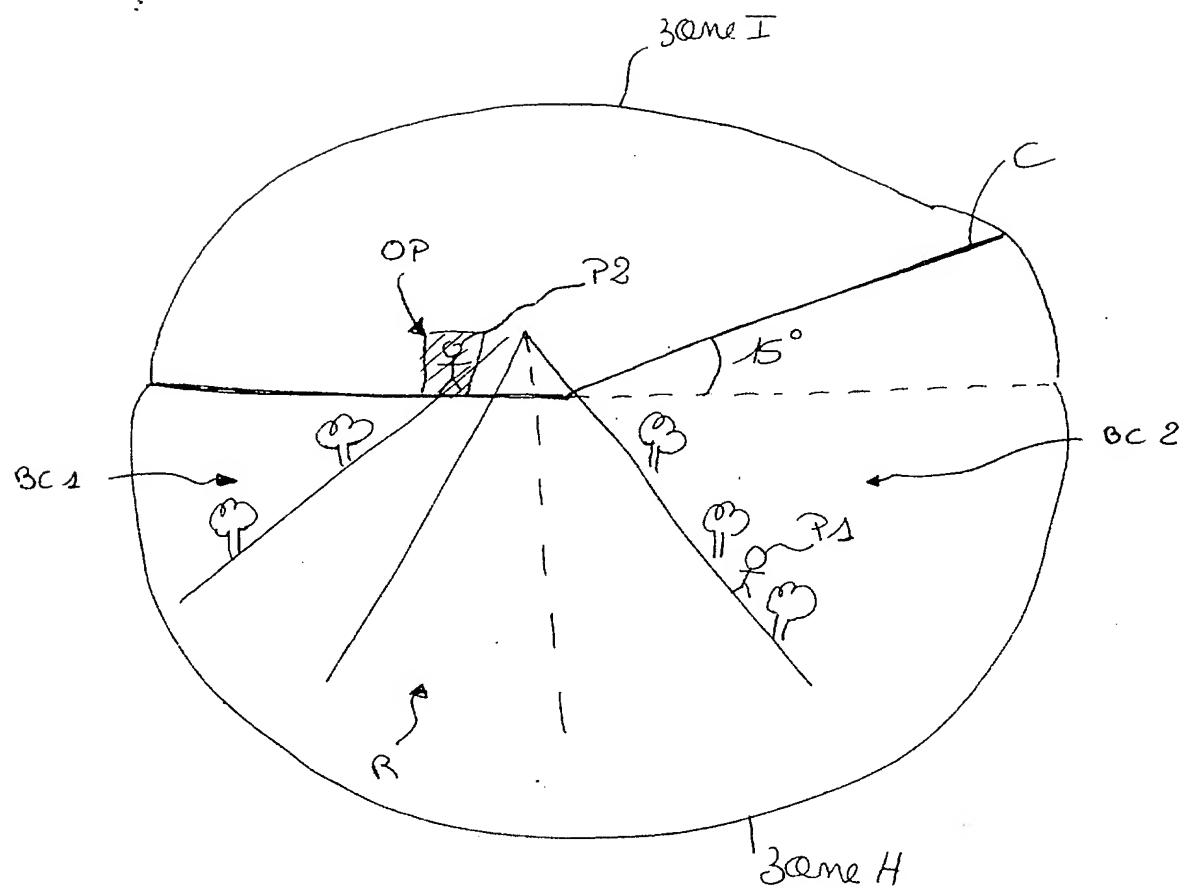


Fig 1

1/2

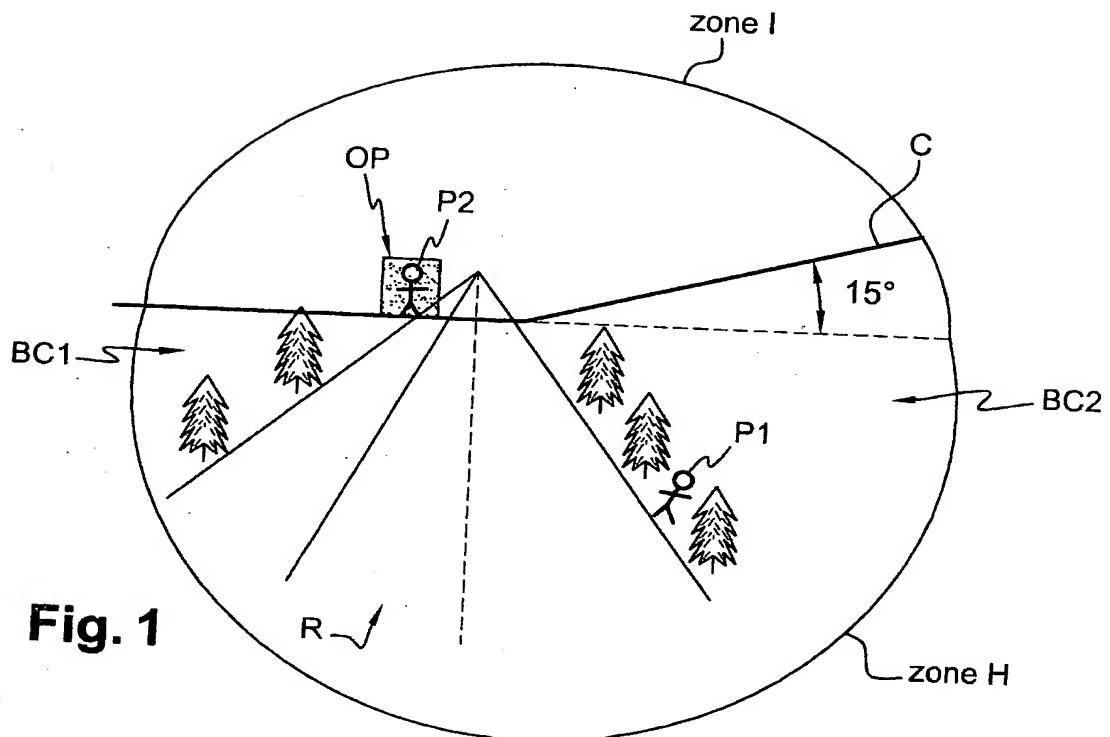


Fig. 1

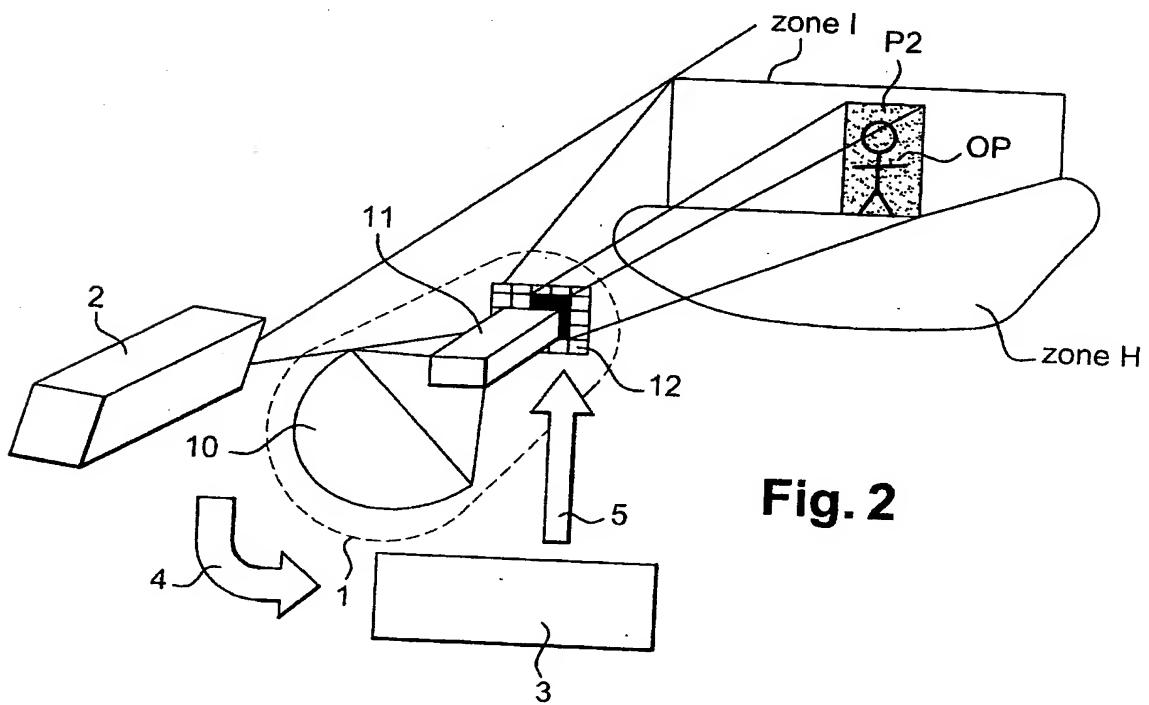


Fig. 2

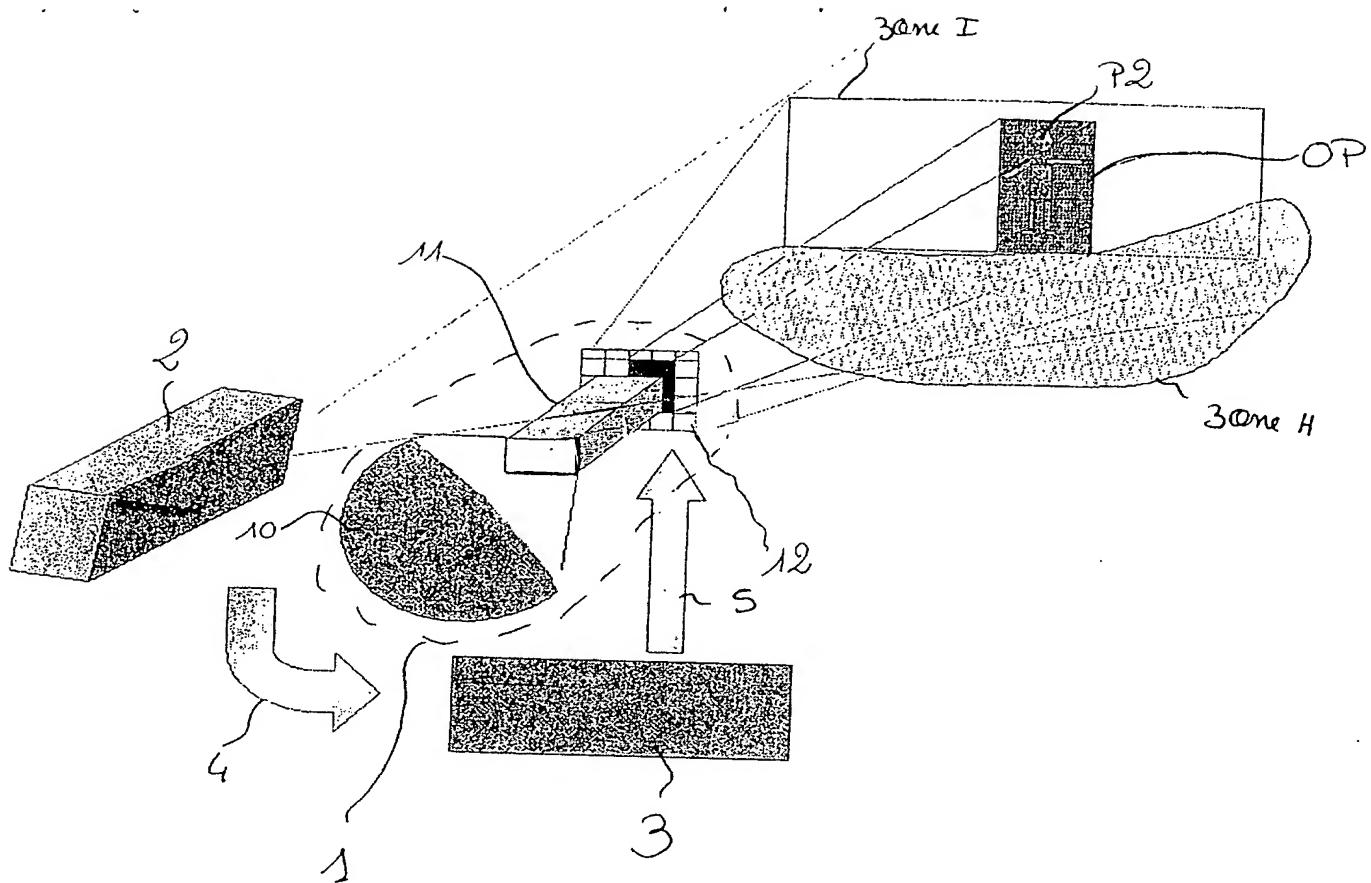


Fig 2

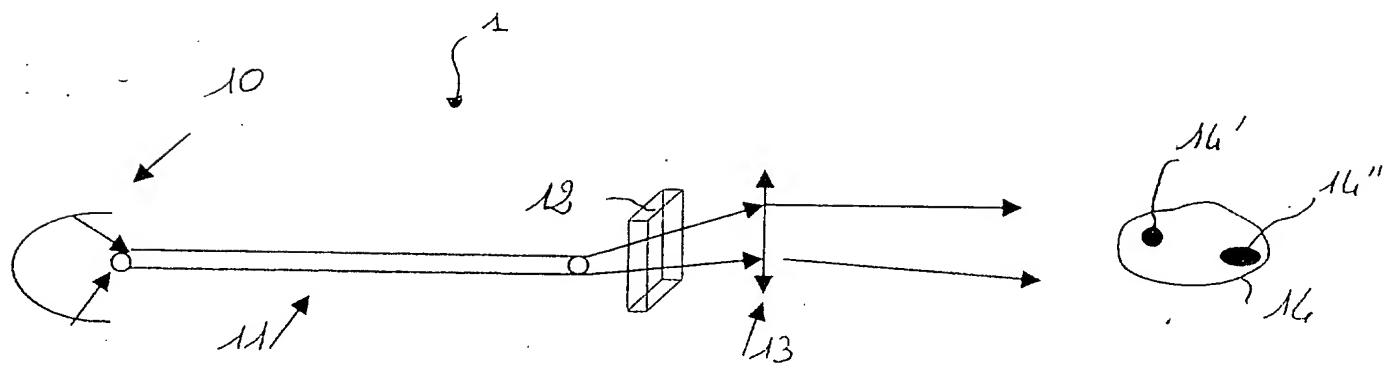


Fig 3

2/2

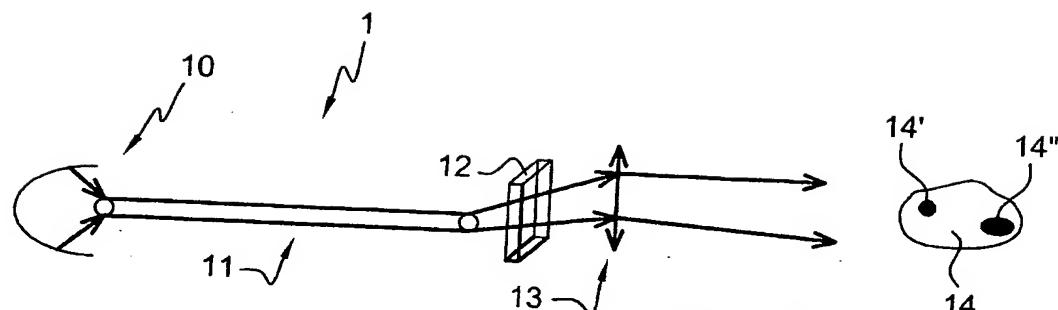


Fig. 3

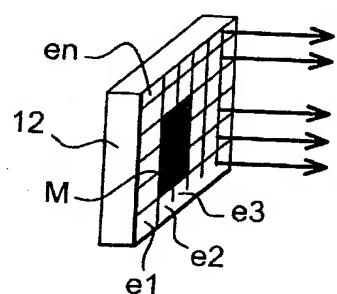


Fig. 4

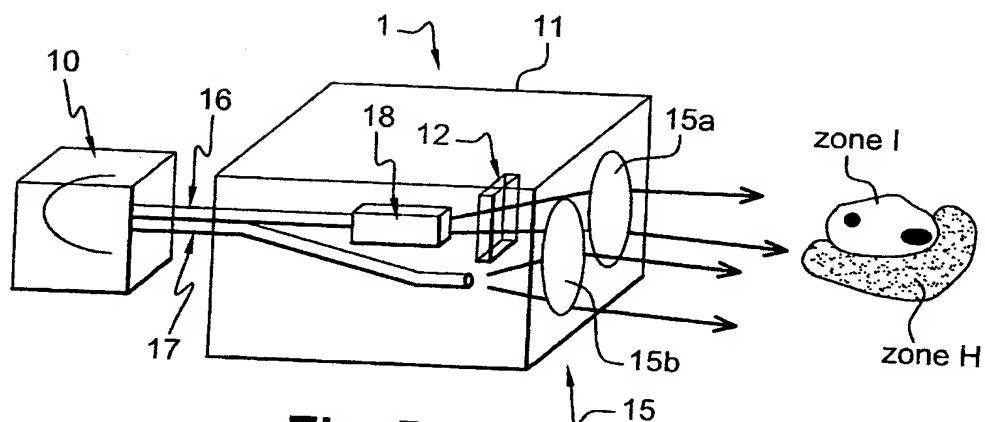


Fig. 5

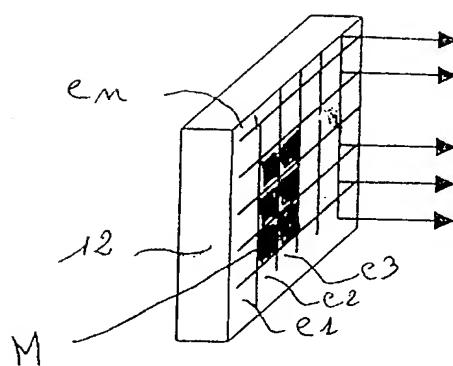


Fig 4

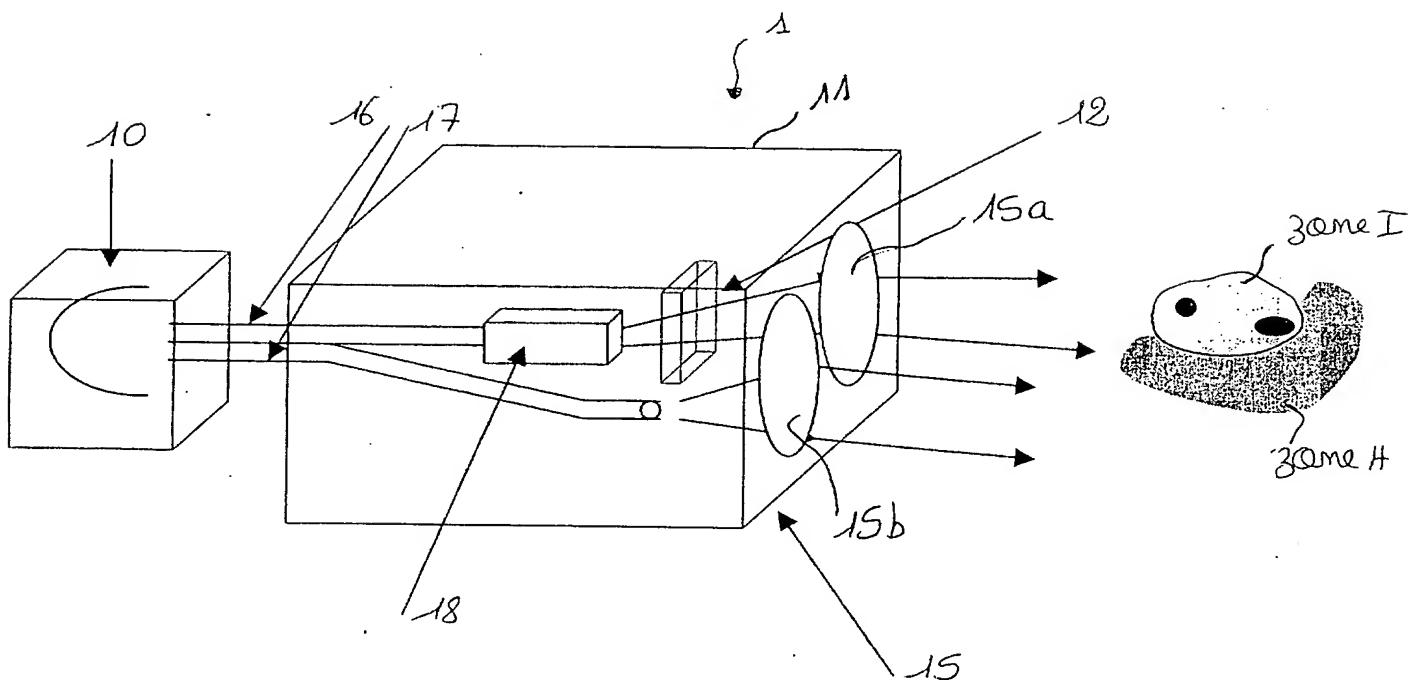


Fig 5



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° J... / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>	BFR0122		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	03 01 083		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) "Procédé d'éclairage modulé d'une route et projecteur de véhicule mettant en oeuvre ce procédé".			
LE(S) DEMANDEUR(S) : VALEO VISION 34 RUE SAINT ANDRE 93012 BOBIGNY CEDEX France			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BRUN	
Prénoms		Norbert	
Adresse	Rue	7, allée Jehan de Brie	
	Code postal et ville	77600	GUERMANTES
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom		ALBOU	
Prénoms		Pierre	
Adresse	Rue	16, rue Boussingault	
	Code postal et ville	75013	PARIS
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom		de LAMBERTERIE	
Prénoms		Antoine	
Adresse	Rue	46, rue Edouard Pailleron	
	Code postal et ville	75019	PARIS
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
DATE ET SIGNATURE(S)			
DU (DES) DEMANDEUR(S)			
OU DU MANDATAIRE			
(Nom et qualité du signataire)			
Véronique RENOUS CHAN			
PG N°11100			
Responsable Propriété Industrielle			
30.01.03			

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

reçue le 10/03/03

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2... / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>	BFR0122		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	03 01 083		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) "Procédé d'éclairage modulé d'une route et projecteur de véhicule mettant en oeuvre ce procédé".			
LE(S) DEMANDEUR(S) : VALEO VISION 34 RUE SAINT ANDRE 93012 BOBIGNY CEDEX France			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LELEVE	
Prénoms		Joël	
Adresse	Rue	7, Villa Renée	
	Code postal et ville	93800	EPINAY SUR SEINE
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
DATE ET SIGNATURE(S)			
DU (DES) DEMANDEUR(S)			
OU DU MANDATAIRE			
(Nom et qualité du signataire) Véronique RENOUD CHAN PG N°11100 Responsable Propriété Industrielle 30.01.03			

THIS PAGE BLANK (USPTO)